

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГИМНАЗИЯ № 33» г. Перми**

Принято на педагогическом совете
протокол №1
«28» сентября 2020г.



Утверждаю
директор МАОУ «Гимназия
Н.Я. Мельчакова

№33»

**Рабочая программа
по курсу «Черчение»
для 7-8 классов**

Составитель:
Лебедева Г.М.

г.Пермь, 2020

Программа по курсу «Черчение» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) основного общего образования.

Рабочая программа по черчению составлена на основе программы Черчение: Методическое пособие к учебнику А.Д. Ботвинникова, В.Н. Виноградова, И.С. Вышнепольского «Черчение. 9 класс»: 9 класс / В.Н. Виноградов, В.И. Вышнепольский.(2015) .

Задачи изучения черчения в 7-8 классах:

- формирование приёмов выполнения и чтения установленных стандартом графических документов;
- формирование знаний о графических средствах информации;
- овладение способами отображения и чтения графической информации в различных видах практической деятельности человека;
- осуществление связи с техникой, производством, подготовка учащихся к конструкторско-технологической и творческой деятельности, дизайну, художественному конструированию, овладение элементами прикладной графики и др. Для реализации этих задач в содержание программы включён следующий учебный материал:
- графические изображения (обзор), техника их выполнения и оформления (обзор);
- виды проецирования (углубленный обзор), способы построения изображений на чертежах;
- геометрические построения, анализ графического состава изображений;
- чертежи предметов в прямоугольных проекциях, их аксонометрические проекции, технические рисунки, эскизы, чтение чертежей;
- проекционные задачи с использованием некоторых графических преобразований;
- сечения и разрезы;
- чертежи сборочных единиц.

Программа продолжается в 9 классе как обобщающая дисциплина. Использование компьютерных технологий учитель определяет исходя из состояния учебно-материальной базы школы.

Вместе с тем рекомендуется знакомить учащихся с компьютерными графическими программами КОМПАС или AutoCAD или другими. После изучения темы «Эскизы» чертежи упражнений и графических работ можно выполнять с помощью как 2D, так и, в отдельных случаях, 3D технологий.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения основ черчения учащийся должен знать:

- правила построения чертежей по способу проецирования, требования ЕСКД по их оформлению;
- условия выбора видов, сечений и разрезов на чертежах
- порядок чтения чертежей в прямоугольных проекциях;
- возможности применения компьютерных технологий для получения графической документации.

Учащийся должен уметь:

- выбирать рациональные графические средства отображения информации о предметах;
- выполнять чертежи (как вручную, так и с помощью 2D графики) и эскизы, состоящие из нескольких проекций, технические рисунки, др. изображения изделий;
- производить анализ геометрической формы предмета по чертежу;- получать

необходимые сведения об изделии по его изображению (читать чертеж);
- использовать приобретенные знания и умения в качестве средств графического языка в школьной практике и повседневной жизни, при продолжении образования и пр.

Содержание программы

Графические изображения. Техника выполнения чертежей и правила их оформления

Основные теоретические сведения. Углубление сведений о графических изображениях и областях их применения. Чертежи, их значение в практике. Графический язык и его роль в передаче информации о предметном мире и об общечеловеческом общении. Культура черчения и техника выполнения чертежей.

Чертежные инструменты. Применение компьютерных технологий для выполнения чертежей и создания 3D моделей. Систематизация правил оформления чертежей на основе стандартов ЕСКД: форматы, основная надпись, шрифты чертежные, линии чертежа, нанесение размеров, масштабы.

Практические задания. Знакомство с отдельными типами графической документации; подготовка чертежных инструментов, организация рабочего места; проведение различных линий; выполнение надписей чертежным шрифтом; нанесение размеров; выполнение эскиза «плоской» детали.

Способы построения изображений на чертежах

Основные теоретические сведения. Проецирование как средство графического отображения формы предмета. Центральное и параллельное проецирование. Проецирование отрезков, прямых и плоских фигур, различно расположенных относительно плоскостей проекций. Получение аксонометрических проекций.

Чертежи в системе прямоугольных проекций. Прямоугольное проецирование на одну, две и три плоскости проекций. Сравнительный анализ проекционных изображений. Изображения на технических чертежах: виды и их названия, местные виды, необходимое количество видов на чертеже.

Аксонометрические проекции. Технический рисунок.

Практические задания. Сравнение изображений (нахождение чертежей предметов по их наглядным изображениям); указание направлений проецирования для получения проекций предмета; нахождение правильно выполненных видов детали по наглядному изображению; выполнение чертежа предмета по модульной сетке; выполнение моделей (моделирование) деталей и предметов по чертежу.

Чертежи, технические рисунки и эскизы предметов

Основные теоретические сведения. Проекция элементов фигур на чертежах: изображения на чертеже вершин, ребер и граней предмета как носителей графической информации. Прямоугольные проекции и технические рисунки многогранников и тел вращения. Выявление объема предмета на техническом рисунке. Развертки поверхностей некоторых тел. Проекция точек на поверхностях геометрических тел и предметов. Анализ геометрической формы предмета. Построение чертежей предметов на основе анализа их геометрической формы. Нанесение размеров на чертежах с учетом формы предмета, использование условных знаков. Графическое отображение и

чтение геометрической информации о предмете. Анализ графического состава изображений.

Графические (геометрические) построения: деление отрезка, угла и окружности на равные части; построение сопряжений. Чтение чертежей и др. графических изображений. Последовательность чтения чертежей деталей на основе анализа формы и их пространственного расположения. Эскизы деталей, последовательность их выполнения.

Практические задания. Нахождение на чертеже предмета проекций точек, прямых и плоских фигур; построение чертежей, аксонометрических проекций и технических рисунков основных геометрических тел; нахождение проекций точек, лежащих на поверхности предмета; анализ геометрической формы предмета по чертежу; выполнение технических рисунков и эскизов деталей; выполнение чертежа детали по ее описанию; анализ содержания информации, представленной на графических изображениях. Деление отрезков и окружности на равные части; построение сопряжений; выполнение чертежей деталей с геометрическими построениями; построение орнаментов и др. Сравнение изображений; нахождение элементов деталей на чертеже и на наглядном изображении; анализ геометрической формы деталей; устное чтение чертежа по вопросам и по заданному плану.

Построение чертежей, содержащих сечения и разрезы

Основные теоретические сведения. Сечения. Назначение сечений. Получение сечений. Размещение и обозначение сечений на чертеже. Графические обозначения материалов в сечениях.

Разрезы. Назначение разрезов как средства получения информации о внутренней форме и устройстве детали и изделия. Название и обозначение разрезов. Местные разрезы.

Соединение на чертеже вида и разреза. Соединение части вида и части разреза. Соединение половины вида и половины разреза.

Некоторые особые случаи применения разрезов: изображение тонких стенок и спиц на разрезах. Условности, упрощения и обозначения на чертежах деталей. Выбор главного изображения. Неполные изображения. Дополнительные виды. Текстовая и знаковая информация на чертежах.

Практические задания. Выполнение эскизов и чертежей деталей с использованием сечений; выполнение эскизов и чертежей деталей с применением разрезов; чтение чертежей, содержащих разрезы; нанесение на чертежах проекций точек, расположенных на поверхности предмета; дочерчивание изображений деталей, содержащих разрезы; выполнение чертежей деталей с использованием местных разрезов; построение отсутствующих видов детали с применением необходимых разрезов. Чтение чертежей с условностями, упрощениями и др. графической информацией о предмете;

Чертежи сборочных единиц. Чтение строительных чертежей

Основные теоретические сведения. Графическое отображение и чтение технической информации о соединении деталей и сборочных единицах. Виды соединений деталей. Изображение болтовых, шпилечных, винтовых и др. соединений. Изображение и обозначение резьбы на чертежах. Углубление сведений о сборочных чертежах,

назначении и содержании чертежей сборочных единиц. Чтение сборочных чертежей. Детализирование.

Практические задания. Изучение чертежей различных соединений деталей; выполнение эскиза одного из резьбовых соединений деталей; чтение чертежей, содержащих изображения сборочных единиц; выполнение чертежей деталей по заданному сборочному чертежу (детализирование). Чтение чертежей деталей, имеющих резьбу на наружной и внутренней поверхностях; выполнение эскизов простейших деталей с изображением резьбы, обозначение резьбы. Тема «Чтение строительных чертежей» рассматривается по желанию учителя в том объеме, в котором она дана в учебнике А.Д. Ботвинникова и др.

Тематическое планирование, 7 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе на:			Формы диагност ики	Формы контроля
			лабораторн о- практическ ие работы, экскурсии	контроль ные работы	Самостоя- тельные работы учащихся		
1	2	3	4	5	6	8	
1.	Графические изображения Форматы. Линии чертежа.	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
2.	Шрифты чертёжные. Нанесение размеров	1	1				Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
3.	Графическая работа № 2	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная

							работа
4.	Проецирование центральное, параллельное, прямоугольное на одну плоскость проекций	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
5.	Проецирование на 2 и 3 плоскости проекций	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
6.	Выполнение упражнений	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
7.	Виды на чертеже	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
8.	Практическая работа № 3	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
9.	АксонOMETрич еские	1	1			Опрос	Устный опрос,

	проекции						Практиче ская лаборато рная работа
10.	Построение аксонометрич еских проекций	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
11.	Построение аксонометрич еских проекций предметов, имеющих круглые поверхности	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
12	Технический рисунок	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
13	Проекции геометрическ их тел	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
14	Изображение элементов предмета	3	3			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная

							работа
15	Графическая работа № 4	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
16	Порядок построения изображений на чертежах	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
17	Построение третьего вида детали	2	2			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
18	Графическая работа №5	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
19	Нанесение размеров с учётом формы предмета	2	2			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
20	Геометрическое построение,	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче

	сопряжения						ская лаборато рная работа
21	Графическая работа № 6	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
22	Развёртки, чтение чертежей. Графическая работа № 7	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
23	Графическая работа № 8	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
24	Эскизы	2	2			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
25	Графическая работа № 9	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа

26	Графическая работа № 10	2	2			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
27	Графическая работа № 11- контрольная работа	2		2		Тест	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
28	Резервное время	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
	Итого:	34					

**Иллюстрированное планирование
учебного материала 7 класса**

<p>13 урок</p> <p>Проекции геометрических тел</p>	<p>14 урок</p> <p>Изображение элементов предмета</p>	<p>15 урок</p> <p>Изображение элементов предмета</p>	<p>16 урок</p> <p>Изображение элементов предмета</p>
<p>17 урок</p> <p>Графическая работа №4 «Чертеж и аксонометрические проекции предметов»</p>	<p>18 урок</p> <p>Порядок построения изображений на чертежах</p>	<p>19 урок</p> <p>Построение третьего вида детали</p>	<p>20 урок</p> <p>Построение третьего вида детали</p>
<p>21 урок</p> <p>Графическая работа №5 «Построение третьего вида»</p>	<p>22 урок</p> <p>Нанесение размеров с учетом формы предмета</p>	<p>23 урок</p> <p>Нанесение размеров с учетом формы предмета</p>	<p>24 урок</p> <p>Геометрические построения, сопряжения</p>
<p>25 урок</p> <p>Графическая работа №6 «Чертеж детали»</p>	<p>26 урок</p> <p>Разверстки. Чтение чертежей. Практическая работа №7</p>	<p>27 урок</p> <p>Графическая работа №8 «Чертеж предмета с преобразованием»</p>	<p>28 урок</p> <p>Эскизы</p>

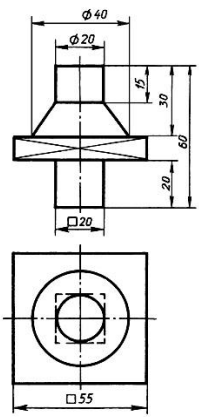
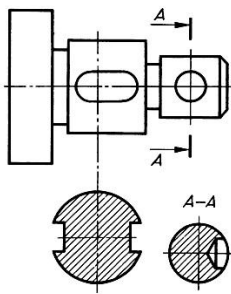

	работа № 12						Практиче ская лаборато рная работа
4.	Разрезы	4	4			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
5.	Графическая работа № 13	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
6.	Графическая работа № 14	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
7.	Графическая работа № 15	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
8.	Графическая работа № 16	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная

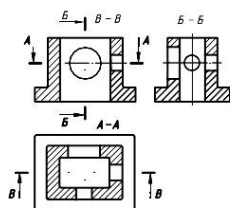
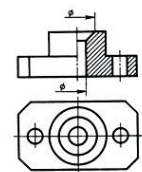
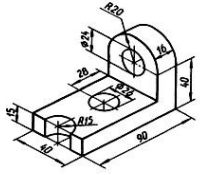
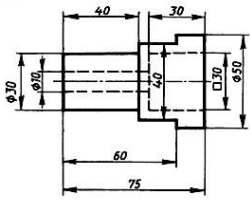
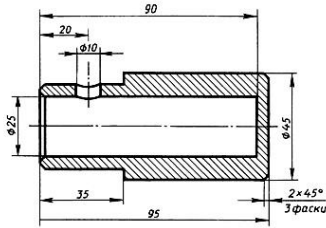
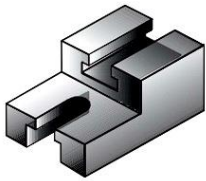
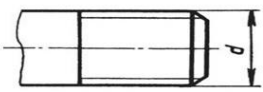
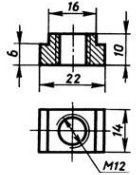
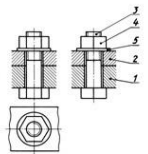
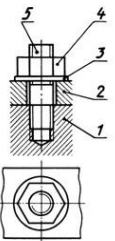
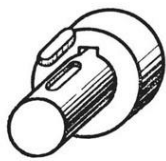
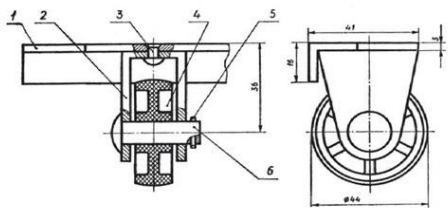
							работа
9.	Изображение резьбы. Эскизы деталей с резьбой	3	3			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
10.	Чертёж болтового соединения	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
11.	Графическая работа № 17	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
12	Чертежи типовых соединений деталей	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
13	Сборочные чертежи	3	3			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
14	Графическая работа № 18	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче

							ская лаборато рная работа
15	Деталирование	5	5			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
16	Графическая работа № 19	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
17	Практическая работа № 20 «Решение творческих задач с элементами конструирован ия»	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
18	Чтение строительных чертежей	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа
19	Практическая работа № 21	1	1			Опрос	Устный опрос, Практиче ская лаборато рная работа

20	Практическая работа № 22	1	1			Опрос	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
21	Резервное время	1	1			Тест	Устный опрос, Практическая лабораторная работа
	Итого:	34					

Иллюстрированное планирование учебного материала 8 класса

1 урок	2 урок	3 урок	4 урок
<p>Обобщение сведений о способах проецирования</p> 	<p>Сечения</p> 		<p>Графическая работа №12</p>  <p>В а л и к Сталь 45</p>

5 урок	6 урок	7 урок	8 урок
Разрезы: горизонтальные, фронтальные, профильные 			Соединение вида и разреза 
9 урок	10 урок	11 урок	12 урок
Графическая работа №13 	Графическая работа №14 «Чертеж детали с разрезом» 	Графическая работа №15 «Чтение чертежей» 	Графическая работа №16 «Эскиз с натурой» 
13 урок	14 урок	15 урок	16 урок
Изображение резьбы. Эскизы деталей с резьбой 	Эскизы деталей с резьбой 	15 урок	Чертеж болтового соединения 
17 урок	18 урок	19 урок	
Графическая работа №17 «Чертеж болтового или шпильчатого соединения» 	Чертежи типовых соединений деталей 	Сборочные чертежи 	

ПРОГРАММА 7класс (34 часа, по 1 часу в неделю)

7 класс

Стандарты на чертежи. Форматы. Линии чертежа

Понятие о стандартах. Форматы, рамка и основная надпись. Линии: сплошная толстая основная, штриховая, сплошная тонкая, сплошная волнистая, штрихпунктирная с двумя точками. Основная надпись: назначение, размеры, графы надписи, расположение на чертеже. Демонстрация нескольких чертежей, в том числе и ученических, где использованы различные линии для выявления формы и размеров изображенных предметов.

Графическая работа № 1

Выполнение работы по оформлению формата А4: вычертить рамку и основную надпись (без заполнения граф). Выполнить графическую работу №1. Она может быть выполнена и в «Рабочей тетради» («Линии чертежа»). Те учащиеся, которые не смогут выполнить работу в отведено уроком время, завершают начатое дома.

Шрифты чертежные. Нанесение размеров. Масштабы

Сведения о чертежном шрифте. Буквы, цифры и знаки на чертежах. Некоторые сведения о нанесении размеров (выносная и размерная линии, стрелки, знаки диаметра и радиуса; указание толщины и длины детали надписью; расположение размерных чисел). Применение и обозначение масштаба.

Графическая работа № 2

Учитель проводит предварительную беседу о предстоящей графической работе. Чертеж детали может быть выполнен на формате или в «Рабочей тетради». Указания по построению изображения, оформлению чертежа даны в учебнике. Их нужно внимательно прочитать, чтобы правильно выполнить задание. Затем учащиеся самостоятельно выполняют чертеж (один из двух вариантов).

Проецирование. Центральное и параллельное проецирование. Прямоугольные проекции. Выполнение изображений предметов на одной плоскости проекций.

Данный урок — многоплановый. Анализируя графические работы учащихся, учитель сначала проводит обобщающую беседу о стандартах на оформление чертежей: их сути, необходимости соблюдения и пр. После анализа работ, показа наиболее типичных недостатков учащимся сообщается, что на данном уроке они познакомиться еще с одним стандартом, который устанавливает правила построения изображений предметов на чертежах. Это дает возможность построить такое изображение предмета, которое позволяет однозначно выявить его геометрическую форму. Но прежде необходимо познакомиться с общими правилами проецирования, лежащими в основе построения чертежей, используемых в черчении. Урок требует хорошей оснащенности: модель плоскостей проекций, таблицы и пр. Объяснение сути процесса проецирования, элементы проецирующего аппарата (проецируемая фигура, плоскость проекций, центр проецирования, проецирующие лучи, проекция фигуры). Дополнительно можно рассмотреть на доске примеры проецирования отрезка по разному расположенного относительно плоскости проекций. Центральное проецирование: его суть, использование в рисовании, примеры центральных проекций. Параллельное проецирование. Косоугольное проецирование. Прямоугольное проецирование (общие сведения). Прямоугольное проецирование на

одну плоскость проекций: определение и обозначение плоскости проекций, обозначение толщины детали надписью и др.

Проецирование на 2 и 3 плоскости проекций

Выполнение изображений предметов на двух и трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Учитель объясняет ученикам, что изученный на прошлом уроке принцип прямоугольного проецирования положен Государственным стандартом в основу правил изображения предметов, деталей, зданий, сооружений и их элементов. Суть его состоит в том, что изображение предмета строят не на одной, а на нескольких плоскостях проекций. Можно спросить учеников: чем это вызвано? Далее изложение материала может протекать по следующему плану. Обоснование необходимости введения на чертеже второй проекции для выявления геометрической формы предмета (пример может быть приведен на доске). Рассказ о получении изображений предмета на двух плоскостях проекций — положение плоскостей, их наименование и обозначение, расположение предмета относительно плоскостей проекций, проецирующие лучи, полученные изображения, их название и расположение, совмещение плоскостей для получения чертежа, расположение горизонтальной и фронтальной проекций, линии связи. Примеры недостаточности на чертеже двух проекций, обоснование необходимости введения третьей плоскости проекций. Получение изображений на профильной плоскости проекций: название, положение, связь с построенными проекциями; возможность применения штриховых линий. Характеристика чертежа предмета, состоящего из не скольких прямоугольных проекций.

Выполнение упражнений

Выполнение упражнений 8, 9, которые приводятся в «Рабочей тетради» и в учебнике. Выполнение других упражнений и задач, подобранных учителем, в том числе заданий на сравнение изображений, на проведение отсутствующих на чертеже линий. Можно использовать задачи из «Карточек заданий по черчению для 7 класса» — задания 3, 4. Если у учителя нет «Карточек заданий» и другого раздаточного материала, можно еще раз повторить упр. 8, 9, но усложнить геометрическую форму, заданную в условиях задач.

Виды на чертеже

Расположение видов на чертеже и их названия: вид спереди, вид сверху, вид слева. Определение необходимо го и достаточного числа видов на чертежах. Понятие о местных видах (расположенных в проекционной связи). Изложение темы можно начать с краткого обобщения материала о построении проекций предмета на взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Далее учащимся сообщается, что для выполнения технических чертежей используется также способ прямоугольного проецирования, установленный стандартом. Получаемые на плоскостях проекций изображения предметов называются не проекциями, а видами. Виды от проекций отличаются целым рядом условностей. С видами учащиеся уже встречались на уроках технологии. Далее дается определение вида; названия видов, установленных стандартом; их отличие от проекций; количество видов, необходимых для выявления геометрической формы предмета, и др. Местные виды — определение, назначение, изображение, примеры. Рассмотрение этого материала завершается обобщающей беседой о технических чертежах, их роли в производстве, использовании в школьной практике.

Практическая работа № 3

Цель практической работы по моделированию — показать учащимся необходимость овладения процессами чтения технических изображений при изготовлении любого предмета. Конкретные рекомендации по постановке этой работы содержатся в учебнике (моделирование из проволоки и картона). Но можно использовать и другой материал: пластилин, бумагу. В данном «Методическом пособии» приведены примеры моделирования из бумаги. Ученикам, успешно справившимся с работой, можно предложить дополнительное задание, например, решить ту или иную графическую задачу.

АксонOMETрические проекции

Косоугольная фронтальная диметрическая и прямоугольная изометрическая проекции. Направление осей, показатели искажения, нанесение размеров.

Понятие «аксонометрическая проекция» может быть сформулировано через сравнение различных видов изображений предметов, как это сделано в учебнике.

Дается информация о том, что в черчении особую группу составляют проекции, полученные путем проецирования предмета вместе с осями X_0 , Y_0 , Z_0 пространственной системы прямоугольных координат на произвольную плоскость P . Полученную таким образом на этой плоскости проекцию называют аксонометрической. В зависимости от направления проецирования проекция может быть косоугольной или прямоугольной. Проекции X , Y , Z осей на плоскости проекций P называют аксонометрическими осями. Когда строят аксонометрические проекции предметов, размеры отрезков откладывают по осям или параллельно им.

Учитель указывает, что из всего разнообразия аксонометрических проекций в школе рассматриваются две — косоугольная фронтальная диметрическая и прямоугольная изометрическая проекции. Затем он вычерчивает оси этих проекций на доске, рассказывает об их расположении, о том, какие размеры откладывают по осям при построении аксонометрических проекций предметов (рис. 60, а учебника). При этом на осях можно нанести масштабы, которые условно используют для удобства построения при отложении размеров отрезков, направленных вдоль указанных осей.

На доске учитель показывает, как следует строить аксонометрическую проекцию какой либо плоской фигуры, например, треугольника.

Построение аксонометрических проекций

АксонOMETрические проекции плоских и объемных фигур. Учитель сообщает учащимся, что изученные ими правила построения аксонометрических проекций плоских фигур лежат в основе способов построения проекций любых геометрических тел или предметов. Примеры таких построений будут рассмотрены позже. При подготовке домашнего задания ученики познакомятся также с табл. 2, где проиллюстрированы способы построения аксонометрических проекций предметов так называемой «плоскогранной» формы.

Построение аксонометрических проекций

Эллипс как проекция окружности. Построение овала. На уроке рассматриваются такие примеры, где при построении аксонометрических проекций возникает необходимость в изображении окружности. Демонстрируется таблица или изучается из учебника (без перечерчивания), где требуется построить фронтальную диметрию предмета, имеющего круглые (кривые) элементы. Затем рассматривается построение изометрической проекции окружности: проецирование окружности в эллипс, приемы построения овала, вписанного в ромб, — показ на доске, рассмотрение примеров

аксонометрических изображений предметов, имеющих круглые элементы поверхностей.

Технический рисунок

Понятие о техническом рисунке. Технические рисунки и аксонометрические проекции предметов. Выбор вида аксонометрической проекции и рационального способа ее построения. Технический рисунок представляет собой наглядное изображение предмета, выполненное по правилам аксонометрических проекций без использования чертежных инструментов (от руки) в глазомерном масштабе с соблюдением пропорций частей предмета. Форма предметов на техническом рисунке выявляется с помощью приемов оттенения, что придает изображаемому предмету необходимую наглядность. Поэтому в учебной практике технические рисунки могут использоваться в решении различных графических задач, заменяя аксонометрические проекции предметов.

Технический рисунок — определение. Правила и последовательность выполнения рисунка, основанные на теории аксонометрических проекций (выбор проекции, направление осей, показатели искажения, размеры изображения и др.).

Требования, предъявляемые к техническим рисункам (наглядность, использование одной из аксонометрических проекций, пропорциональность частей предмета, направление осей эллипсов, аккуратность рисунка и пр.). Использование способов передачи объема предметов для придания техническому рисунку наглядности. При этом нужно показать не только приемы штриховки, как в учебнике, но и шрафировки, точечного оттенения. При наличии таблиц следует показать примеры технических рисунков деталей.

Проекции геометрических тел

Анализ геометрической формы предметов. Проекция геометрических тел. Мысленное расчленение предмета на геометрические тела — призмы, цилиндры, конусы, пирамиды, шар и их части. Чертежи группы геометрических тел. Этот урок является насыщенным по объему информации о проецировании геометрических тел. Вначале необходимо рассказать учащимся об известных уже им многогранниках и телах вращения. При этом полезно иметь для демонстрации модели основных геометрических тел. Затем нужно подчеркнуть, что все окружающие нас предметы состоят из одного или нескольких геометрических тел. Эти тела, как правило, — видоизмененной формы в связи с наличием на них плоских срезов, вырезов и пр. Но форма каждого геометрического тела имеет свои особенности, которые позволяют отличать их друг от друга на чертеже. Поэтому необходимо научиться строить их чертежи в прямоугольных проекциях и находить по изображению сложного предмета все тела, составляющие его форму. Для демонстрации процесса построения чертежей геометрических тел полезно использовать также модель плоскостей проекций.

Изображение элементов предмета

Нахождение на чертеже вершин, ребер, образующих и поверхностей тел, составляющих форму предмета. Показ учащимся на одной или нескольких моделях того, что на любом предмете, имеющем плоскогранную или криволинейную форму, можно выделить составляющие их форму такие элементы, как вершины, ребра, грани, кривые участки и др. Строя изображение предмета, их последовательно наносят на

чертеже. При этом имеется в виду, что каждая точка на чертеже — это проекция вершины или отрезка, если этот отрезок перпендикулярен плоскости проекций и т.д. Далее на конкретном примере (чертеж выполняется на доске), последовательно показывается, как изображаются на каждой плоскости проекций вершины, ребра, плоские и кривые участки поверхности предмета. На этом же примере рассматривается изображение ребер, перпендикулярных к плоскости проекций, рассказывается, как определить видимость вершин на чертеже на той или иной плоскости проекций. Далее дается изображение граней параллельных и перпендикулярных к плоскости проекции. Построение проекций точек, лежащих на поверхности предмета. Здесь важно показать, что при решении некоторых графических задач требуется построить проекции точек, заданных на ребрах (точка *A*) и гранях предмета (точка *B*) или найти недостающие проекции точек, совпадающих с изображением вершин предмета (точка *C*). Учащиеся должны усвоить, что при построении проекций таких точек следует исходить из правила их принадлежности соответствующим элементам предмета. При этом необходимо изучать принадлежность точек, соответствующих этим элементам, по чертежу. Например, точка *D* принадлежит прямой *L*, если ее проекции *d*, *d'* принадлежат проекциям *l*, *l'* прямой, как и точка *K*, которая принадлежит ребру *AB* пирамиды. Для построения профильных проекций точек используют постоянную прямую чертежа.

Чертежи и аксонометрические проекции предмета **Графическая работа № 4**

Работа состоит из двух частей. Начать ее лучше с выполнения второй части — по наглядному изображению построить чертеж и нанести проекции точек в «Рабочей тетради», в учебнике). Если учащиеся быстро справятся с заданием, то можно рекомендовать им и первую часть работы.

Порядок построения изображений на чертежах

Этот материал вместе с анализом геометрической формы предмета и с изображением элементов предмета является важным звеном в понимании приемов построения и чтения чертежей деталей. Этот материал дан в учебнике в нужном объеме, и дополнять его нет необходимости. Урок может быть построен в той последовательности, которая диктуется учебником. Обоснование необходимости анализа геометрической формы предмета при построении его чертежа. Демонстрация деталей, форма которых изменена вырезами. Можно рекомендовать рассмотреть в учебнике. Устанавливается необходимость четкого представления геометрической формы выреза при построении и чтении чертежей предметов.

Для отработки рассмотренных приемов построения изображений предметов в учебнике на усмотрение учителя дано значительное количество упражнений, они содержатся и в «Рабочей тетради».

Построение третьей проекции по двум данным **Графическая работа № 5**

Приемы построения третьей проекции: изучение заданных проекций, представление общей формы изображенной детали, анализ формы отдельных элементов детали, проекционная связь, характерные особенности изображения этих элементов на заданных проекциях, последовательность построения третьей проекции и др. Построение третьего вида (третьей проекции). Приемы решения таких задач

формируются у учащихся постепенно. Чтобы подготовить их к выполнению Графической работы №5, в учебнике приведены соответствующие примеры. Причем построение третьей проекции дается в двух видах: с использованием проекционной связи изображений и на основе анализа геометрической формы предмета. Выполнение учащимися упражнения 33, 34, 35 на форматах или в «Рабочей тетради».

Нанесение размеров

Нанесение размеров на чертежах с учетом формы предмета. Использование знаков квадрата. Назначение размеров на чертеже, необходимость стандартизации правил. Использование анализа геометрической формы детали с целью определения количества необходимых размеров для нанесения на чертеже. На примере детали, подобной приведенной в учебнике показать порядок простановки размеров на чертеже с учетом последовательности обработки. Правила нанесения размеров фасок (показать на доске).

Геометрические построения. Сопряжения

Анализ графического состава изображений. Выполнение чертежей предметов с использованием геометрических построений: деление отрезка, окружности и углов на равные части. Выполнение чертежей предметов с использованием сопряжений. Рассмотрение примера последовательности проведения анализа графического состава изображения, необходимого для выполнения чертежей деталей. Демонстрация чертежей, где четко выявляется необходимость применения тех или иных геометрических построений. Изложение правил деления окружности на 4, 3, 6 равных частей с использованием циркуля или циркуля и угольника.

Сопряжение: определение, примеры на чертежах, построение на доске сопряжения двух прямых (скругление угла), нахождение центров, точек и радиусов сопряжений. Рассмотрение по учебнику примеров сопряжений. Сопряжение окружности с прямой дугой заданного радиуса.

Чертеж детали

С использованием геометрических построений Графическая работа № 6. Учащиеся должны самостоятельно выполнить задание, пользуясь учебником. Учителю необходимо рассказать о требованиях, предъявляемых к выполняемой работе, предупредить возможные ошибки, показать образец.

Развертки. Чтение чертежа

Развертывание поверхностей некоторых тел. Чтение чертежей деталей. Практическая работа №7 «Устное чтение чертежей». Беседа о развертках. Чтение чертежей: учитель организует эту часть урока в соответствии с учебником «Порядок чтения чертежей деталей» или по своему плану в зависимости от наличия демонстрационного и раздаточного материала, но с учетом необходимости выполнения практической работы №7. Практическая работа Выполнение практической работы №7 — устное чтение

чертежей. При отсутствии времени на уроке практическая часть работы, т.е. запись ответов на вопросы, может быть перенесена на дом.

Выполнение чертежа предмета в трех видах

С преобразованием его формы Графическая работа № 8

Работа №8 состоит из решения нескольких задач. Учитель сам определяет, какие упражнения использовать для работы. Задания можно брать из «Рабочей тетради», а также из задач на преобразование изображений (рис. XV—XVIII Приложения). Работа №8 может выполняться в «Рабочей тетради», а при ее отсутствии — на формате или в тетради конспекте. Учитель оказывает необходимую индивидуальную по мощь или дает консультацию по выполнению работы для всего класса.

Эскизы

Выполнение эскиза детали. Обобщение знаний учащихся об эскизах. Уточнение понятий «эскиз», «чертеж», назначение эскизов. Требования к эскизам. Инструменты для обмера деталей. Последовательность выполнения эскиза. Использование условных знаков, обозначений. Проверка эскиза. Контроль усвоения изложенной информации.

Эскиз и технический рисунок детали

Графическая работа № 9

Повторение сведений об эскизах. Выполнение с натуры эскиза детали в необходимом количестве видов с нанесением основных размеров. Технический рисунок детали выполняют лишь те учащиеся, которые досрочно справятся с работой по эскизированию.

Выполнение эскизов деталей

Графическая работа № 10. Работа может быть выполнена по условию, предложенному в учебнике. Отдельные задачи можно задать на дом.

Чертеж предмета (по аксонометрической проекции)

Графическая работа № 11 (контрольная)

Работа выполняется на формате.

Обобщение знаний

Анализ контрольной работы. Обобщающая беседа о полученных учащимися знаниях и умениях по черчению. Учащимся предлагается несколько занимательных задач или организуется заранее подготовленное выступление учеников с небольшими рефератами или докладами и пр. Доклады можно сопровождать выполнением каких либо упражнений или пояснений на доске.

Об использовании резервного времени

Резервное время может быть использовано следующим образом: углубление знаний и умений учащихся по темам, рекомендованным программой:
а) дополнительные сведения о проецировании (проецирование отрезков, прямых и плоских фигур, различно рас положенных по отношению к плоскостям проекций,

построение чертежей предметов со срезами, построение вырезов на геометрических телах и др.; в этом случае уроки посвящаются изучению элементов начертательной геометрии;

б) некоторые теоретические сведения о техническом рисовании (выполняются 2—3 рисунка деталей или предметов);

в) построение чертежей разверток некоторых предметов с изготовлением их из бумаги;

Машинная графика.

Проведение конкурсов, выставок, викторин, отгадывание кроссвордов и пр. Подготовка учащимися докладов и бесед на различные темы: история чертежа, применение графических изображений в различных отраслях знаний, на производстве, в деловом мире и пр. Художественно прикладная графика.

Производственные экскурсии и др.

ПРОГРАММА 8 класс (34 часа, по 1 часу в неделю)

Обобщение сведений о способах проецирования

Цель урока — систематизировать знания учащихся о способах построения чертежей и правилах их оформления, выполнить некоторые упражнения. Урок может быть оснащен моделями, таблицами, чертежами. После краткой вступительной беседы, включающей в себя повторение материалов первого года обучения, можно предложить несколько упражнений, в том числе занимательного характера.

Сечения

Сечения. Правила выполнения наложенных и вынесенных сечений. Обозначение сечений. Графическое обозначение материалов на сечениях. Метод. Достаточно полно этот материал представлен и в «Методике обучения черчению», а также во многих работах Н.Г. Преображенской. Успех изложения материала темы, а она считается одной из трудных, зависит от хорошей оснащенности уроков: динамических наглядных пособий, таблиц из других учебных дисциплин, где используются сечения и разрезы для изображения растений, живых организмов, внутреннего устройства приборов и устройств в физике и др.

Углубление знаний учащихся об изображениях на чертежах, показ чертежей деталей, для выявления внутренней геометрической формы которых целесообразно использовать разрезы (демонстрируются модели, таблицы, чертежи и пр., но на уровне первичных элементарных сведений, без детализации, которая будет осуществлена на 5 уроке). Демонстрация моделей предметов и деталей (например, оси, валы, стойки и пр.), для выявления геометрической формы которых на чертеже недостаточно основных или даже местных видов («громоздкость» чертежа, затруднение в чтении и пр.), а применение разреза на таком чертеже нецелесообразно. В этом случае используют еще один вид изображений — сечение.

Обоснование необходимости использования сечений для выявления поперечной формы предмета. Определение сечения. Использование чертежей моделей для показа сущности получаемого изображения.

Расположение сечений: вынесенные, наложенные. Подробно рассматривать наложенные сечения не обязательно.

Обозначение сечений на чертеже: использование стрелок, указание сечения буквами. Особенности выполнения сечений. Выполнение упр. 46, 47 или в «Рабочей тетради» или упр. из «Карточек заданий». Опрос учащихся по изложенному учителем материалу.

**Эскиз детали с выполнением сечений
(с натуры или по наглядному изображению)
Графическая работа № 12**

Выполнение Графической работы №12. Подведение итогов.

Разрезы

Разрезы. Различия между разрезами и сечениями. Простые разрезы (горизонтальные, фронтальные, профильные). Соединение части вида с частью разреза. Обозначение разрезов. Местные разрезы. Особые случаи разрезов. Применение разрезов в аксонометрических проекциях.

Назначение разрезов для выявления внутренней геометрической формы предмета; определение разреза; различие между разрезом и сечением; штриховка на разрезе. Классификация разрезов; обозначение разрезов; местные разрезы. Дается материал о типах и наименовании разрезов в зависимости от положения секущих плоскостей, об обозначении некоторых разрезов, использовании разомкнутой линии, положении стрелок, применении буквенных обозначений. На примерах, выполненных на доске, показывается использование местного разреза. Классификация разрезов; обозначение разрезов; местные разрезы. Соединение вида и разреза, особые случаи разрезов, применение разрезов в аксонометрических проекциях. Анализ обоснования необходимости использования при изображении одной и той же детали сочетания одновременно двух типов изображений — вида и разреза; раскрывается порядок такого сочетания, правила использования на чертеже. По примерам в учебнике даются некоторые сведения об использовании разрезов, когда секущая плоскость проходит вдоль тонкой стенки детали и спиц маховиков, называются способы выявления материала детали путем графических обозначений и использования разрезов при изображении предметов в аксонометрических проекциях.

**Эскиз детали с выполнением необходимого разреза
Графическая работа № 13**

Эскиз детали выполняется с натуры. При отсутствии раздаточного материала можно воспользоваться наглядными изображениями деталей. Эскиз детали выполнить по аксонометрии в «Рабочей тетради».

**Чертеж детали с применением разреза
Графическая работа № 14**

Условие задания можно усложнить: дополнительно вы полнить технический рисунок детали с применением выреза.

Условности и упрощения на чертежах. Чтение чертежей

Практическая работа № 15

Определение необходимого и достаточного числа изображений на чертежах. Выбор главного изображения. Чтение и выполнение чертежей, содержащих условности. Решение графических задач, в том числе творческих. Изучая эту тему, учащиеся еще раз возвращаются к проблеме выбора необходимого количества изображений, установления главного изображения при выполнении чертежей в прямоугольных проекциях. Если в предыдущем классе учащимся сообщалось об использовании только видов на чертеже, то теперь разговор должен идти о выборе как видов, так и разрезов, и сечений детали. При этом в качестве главного изображения может быть выбран разрез или часть (половина) вида с частью (половиной) разреза. Учащиеся уже знакомы со многими условностями и упрощениями на чертежах (использование штриховых линий, знаков радиуса, диаметра, квадрата, замена одного из видов детали записью толщины и длины детали и др.).

Проверка усвоенного Графическая работа

Повторение материала об изображениях: а) чертеж как графический документ; б) требования, предъявляемые к чертежам; в) способы изображения предметов на чертежах; г) изображения, установленные стандартом для выявления геометрической формы деталей и др. Повторение сведений о процессах чтения чертежа: а) чтение основной надписи, информация, заложенная в ней; б) чтение изображений — виды, разрезы, сечения, за данные на чертеже; в) знаки и обозначения, относящиеся к выявлению геометрической формы предмета и его частей; г) условности и упрощения на чертеже; д) анализ по чертежу геометрической формы предмета для установления или уточнения конструкции предмета и его элементов; е) чтение размеров и др. надписей. После этого рассматривается чертеж детали с ответами на поставленные в условии задания вопросы. Затем в последовательности сформулированных вопросов, учащиеся самостоятельно изучают изображение детали. По завершении устного чтения чертежа учащиеся выполняют технический рисунок детали «опора» и технические рисунки некоторых ее элементов (цилиндрические отверстия — одно из них; конические фаски — одну; призматический элемент — его можно представить просто как призму и т.п.). Рисунок всей детали можно не выполнять, сделав рисунки только ее элементов или подобрать для учащихся другие задания. Перед выполнением технического рисунка необходимо напомнить учащимся основные правила его построения.

Эскиз с натуры. Графическая работа № 16

Выполнение работы по составлению эскиза предложенной каждому учащемуся детали. Если у учителя нет нужного количества деталей или моделей, можно предложить фотографии деталей, в том числе взятые из интернета. Контроль за ходом выполнения работы, индивидуальная или фронтальная помощь учащимся, анализ работы в целом.

Изображение резьбы

Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Обозначение метрической резьбы. Показ деталей с резьбой, функции резьбы, назначение деталей с резьбой. Условное изображение резьбы на чертежах на стержне и в отверстии (пример — на доске), резьба видимая и невидимая. Примеры обозначения резьб. Разъемные соединения деталей: болтовые и шпилечные. На уроке 16 учащиеся должны выполнить эскиз болтового соединения (упражнение 59). При выполнении эскиза соединения можно ограничиться двумя изображениями — фронтальным разрезом и видом сверху. Ученики выполняют Графическую работу №17 «Чертеж болтового или шпилечного соединения». Если у учителя нет достаточного количества комплектов резьбовых соединений, можно сообщить учащимся только обозначение стандартного резьбового изделия, например Болт М10х40, остальные размеры можно определить из условных соотношений.

Чертежи типовых соединений деталей

Виды соединений деталей: разъемные, неразъемные — общие сведения, примеры, назначение, характеристика. Резьбовые соединения, их особенности. Взаимозаменяемость: примеры. Разъемные соединения деталей: болтовые, шпилечные, винтовые, шпоночные и штифтовые. Ознакомление с условностями изображения и обозначения на чертежах неразъемных соединений (сварных, паяных, клеевых). Упрощенное изображение резьбовых соединений. Работа со стандартами и справочными материалами. Чтение чертежей, содержащих изображения изученных соединений деталей. Выполнение чертежей резьбовых соединений. Графическая работа №17. Тема «Сборочные чертежи», куда входит и подтема «Соединение деталей», достаточно хорошо изложена в учебнике. Рассматривая этот материал, следует иметь в виду, что сборочные чертежи даются как средство понимания изображенных на них предметов. Поэтому все условности, принятые при изображении соединений деталей, сборочных единиц и пр., изучаются с целью использования их во время чтения сборочных чертежей, в том числе и в процессе детализации таких чертежей.

Сборочные чертежи

Изображения на сборочных чертежах. Некоторые условности и упрощения на сборочных чертежах. Штриховка сечений смежных деталей. Размеры на сборочных чертежах. Чтение сборочных чертежей. Процесс чтения сборочных чертежей рекомендуется осуществлять, используя наглядные изображения изделий. Это позволит учащимся сравнить рисунок того или иного изделия с его изображением в прямоугольных проекциях, а также обеспечить выполнение второй части работы — построение технических рисунков некоторых деталей. Необходимо проконтролировать правильность представления геометрической формы детали по сборочному чертежу. Определение понятия «сборочный чертеж». Особенности сборочных чертежей: изображение не одной детали, а сборочной единицы или ее части; наличие данных для сборки изделия, контроля, а в некоторых случаях и изготовления; информация о взаимном расположении и соединении деталей и принципе работы изделия и др. Виды, разрезы, сечения, местные виды и местные разрезы на сборочных чертежах (примеры на таблицах или демонстрация учебных чертежей). Основная надпись и спецификация. Особенности применения разрезов на сборочных чертежах, штриховка смежных деталей.

Порядок чтения сборочных чертежей. Показ условностей и упрощений, применяемых на сборочных чертежах. Выполнение упражнений. Чтение учащимися других

сборочных простых чертежей, предложенных учителем. Подведение итогов по рассмотрению темы «Сборочные чертежи». Подготовка к выполнению практической работы №18.

Детализирование

Графическая работа № 19

Задание на графическую работу, указания к ней даны в учебнике. Его можно взять из «Карточек заданий» и других сборников. Задание усложняется за счет выполнения технических рисунков некоторых деталей.

Решение творческих задач

Элементами конструирования. Практическая работа № 20

Выполнение работы можно свести к проработке заданий из учебника. Можно заимствовать задания из других пособий, используя их обоснование и методику, предложенную В.А. Гервером.

Чтение строительных чертежей

Понятие об архитектурно строительных чертежах, их назначении. Отличие строительных чертежей от машино строительных. Фасады. Планы. Разрезы. Масштабы. Раз меры на строительных чертежах. Условные изображения дверных и оконных проемов, санитарно технического оборудования. Чтение несложных строительных чертежей. Работа со справочником.

Графическая работа № 22 (контрольная)

Чертеж детали

Задание на контрольную работу в учебнике не приведено. Суть ее состоит в выполнении чертежа детали по сборочному чертежу (детализирование). В этом случае учитель должен подготовить комплект сборочных чертежей (несколько вариантов). Учащимся предлагается выполнить чертежи разных деталей, входящих в тот или иной сборочный чертеж, одной или двух деталей, если они простые по форме. Условие работы имеется и в «Карточках заданиях» — 6 вариантов.

Обзор разновидностей графических изображений

Области применения технических рисунков и чертежей, схем (кинематических и электрических), диаграмм, графиков и пр.

На уроке дается анализ контрольной работы, проводится итоговая беседа об изученных проекционных изображениях, рассматривается таблица из учебника, примеры применения различных графических изображений на практике. Можно заранее раздать нескольким учащимся темы: виды диаграмм; графики в математике (физике, географии); использование графических изображений на уроках природоведения; изображения в филологии, медицине, истории, схемы; объекты художественной и прикладной графики и пр.

На резервных уроках учитель может предусмотреть также: выполнение графических работ, решение задач и пр.; продолжение начатого на первом году обучения элементов начертательной геометрии, технического рисования, схем, основ машинной графики, прикладных форм графики, подготовку докладов и пр.; проведение экскурсий; архитектурно-строительное черчение: генпланы, конструктивные элементы зданий, чертежи объектов различного назначения, схемы коммуникаций и пр.

Обязательный минимум графических работ

1. По наглядному изображению детали выполнить чертеж в трех видах.
2. Выполнить чертеж детали, содержащей сопряжения, по ее наглядному изображению.
3. Выполнить эскиз детали с натуры (с нанесением размеров) и ее технический рисунок.
4. По чертежу детали выполнить необходимые разрезы. Построить изометрическую проекцию с вырезом.
5. По чертежу или наглядному изображению детали выполнить необходимые сечения.
6. Выполнить чертеж одного из резьбовых соединений (с натуры или по наглядному изображению).
7. Разработать (доработать) конструкцию одной детали, входящей в состав сборочной единицы, по заданному условию. Выполнить фрагмент сборочного чертежа с изображением предлагаемого решения.
8. Контрольная работа. По сборочному чертежу изделия выполнить чертеж одной несложной детали, входящей в состав сборочной единицы.

Перечисленные работы выполняются в рабочих тетрадях или на бумаге в клетку.

Требования к уровню подготовки учащихся за курс черчения

Учащиеся должны знать:

- основные правила выполнения и обозначения сечений и разрезов;
- условные изображения и обозначения резьбы.

Учащиеся должны иметь понятие:

- об изображениях соединений деталей;
- об особенностях выполнения строительных чертежей.

Учащиеся должны уметь:

- выполнять необходимые разрезы и сечения;
- правильно выбирать главное изображение и число изображений;
- выполнять чертежи резьбовых соединений деталей;
- читать и детализовать чертежи объектов, состоящих из 5-7 деталей;
- выполнять простейшие сборочные чертежи объектов, состоящих из 2-3 деталей;
- читать несложные строительные чертежи;
- пользоваться государственными стандартами ЕСКД, справочной литературой и учебником;

- применять полученные знания при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования).

Проверка и оценка знаний, умений и навыков учащихся

Важной и необходимой частью учебно-воспитательного процесса является учет успеваемости школьников. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяется устный и письменный опрос, самостоятельные графические работы.

Главной формой проверки знаний является выполнение графических работ. Программой по черчению предусмотрено значительное количество обязательных графических работ, которые позволяют учителю контролировать и систематизировать знания учащихся программного материала. Одна из обязательных графических работ является контрольной. Контрольная работа даёт возможность выявить уровень усвоения знаний, умений и навыков учащихся, приобретённых за год или курс обучения черчению; самостоятельная работа позволяет судить об их уровне по отдельной теме или разделу программы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воротников И.А. «Занимательное черчение» -М., Просвещение,2010.-192с.
- 2.Чекмерев А. А. Начертательная геометрия и черчение: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений -2-ое изд., перераб. и доп. - М.:Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС, 2007. -472с
3. .Черчение: учебник для учащихся средних общеобразовательных учреждений /Под ред. Проф. Н.Г.Преображенской. – М., Вентана-Граф, 2010г.
4. Кучукова Т.В. Черчение: Второй год обучения.8 класс: Разрезы: Рабочая тетрадь № 2. 2 –ое изд., испр.- М.: Вентана – Графф, 2001. – 80с.
5. Черчение: Методическое пособие к учебнику А.Д. Ботвинникова, В.Н. Виноградова, И.С. Вышнепольского «Черчение 9 класс»: 9 класс / В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – Москва Астрель, 2015. – 254, [2]с.
6. Черчение. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 3 – е изд., стереотип – М.: Дрофа; Астраль, 2018. – 211, [3] с.: ил. – (Русский учебник).
7. Черчение: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 4 – е изд., дораб. – М.: АСТ; Астраль, 2008. – 221, [3] с.: ил.

